

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

Черныш Е. Ю., аспирант

Для снижения экологически опасного воздействия осадков городских сточных вод (ОСВ) на объекты окружающей среды была разработана биосульфидная технология обезвреживания ОСВ. Лабораторная экспериментальная установка состоит из анаэробного биореактора и термостата Loip LT-108 (ТЖ-ТС-01/8-100) (Россия). В качестве сульфурсодержащей минеральной добавки к ОСВ вносился фосфогипс для интенсификации процесса биогенного сульфидогенеза.

В процессе биосульфидной обработки ОСВ было отмечено биологическое восстановление фосфатов, освободившиеся фосфат-ионы химически связываются с кальцием (брушита – $\text{Ca P O}_3(\text{O H})_2 \text{H}_2\text{O}$), а также образовывается P_2O . Произошла трансформация органоминеральных комплексов с тяжелыми металлами (ТМ) и образовались нерастворимые соединения сульфидов металлов: сульфиды меди, железа (марказиты), хрома, никеля и т.д. (рисунок).

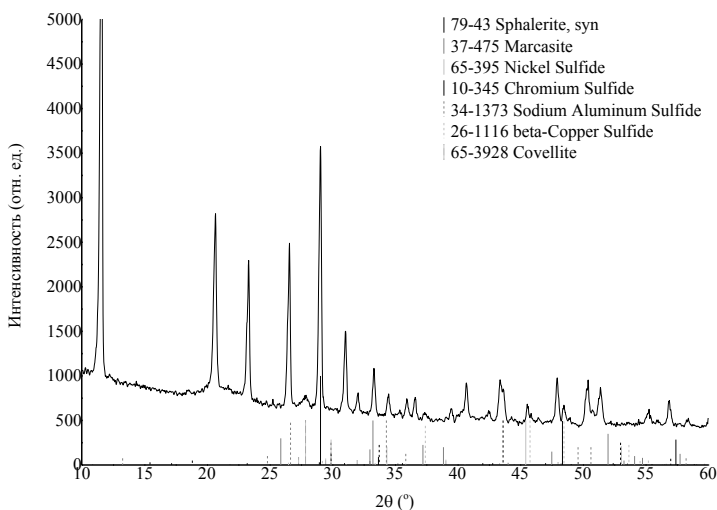


Рисунок - Рентгендифрактометрический спектр минеральной составляющей сброженных ОСВ (сульфиды и карбонаты)

Оценка способности ионов ТМ оседать в форме нерастворимых сульфидов, вследствие метаболической деятельности сульфатовосстанавливающих бактерий, была сделана на основе анализа

показателя эффективности биосульфидного обезвреживания (%ЭБО) (табл. 1), который был рассчитан по следующей формуле:

$$\text{ЭБО} = \frac{([Me]_{t=0} - [Me]_{t=t})}{[Me]_{t=0}} \times 100\%, \quad (1)$$

где $[Me]_{t=0}$ - концентрация растворенного металла в начальный момент времени; $[Me]_{t=t}$ - концентрация растворенного металла после обработки ($t=10$ сут.).

Таблица 1 - Сводные данные по экспериментам

Соотношение фосфогипс:ОСВ	Эффективность биосульфидного обезвреживания (ЭБО), %					
	Zn	Cu	Ni	Fe	Pb	Cr
1:100	69,92	54,42	52,45	55,75	48,95	49,11
1,2:100	72,15	63,77	68,35	61,00	58,41	63,90
1,4:100	85,17	72,61	74,22	73,85	74,55	71,22
1,6:100	73,28	71,36	71,73	70,67	70,88	70,51

Состав биогенного газа, образовавшегося в процессе биосульфидной обработки, отличался по соотношению компонентов от биогаза метанового брожения. Результаты анализа приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты газохроматографического анализа биогенного газа, образующегося в процессе биосульфидной обработки ОСВ

Компоненты	Объемная доля, %
Сероводород	46.8±1.56
Диоксид углерода	19.3±1.12
Метан	25.4±1.05
Водород	2.8±0.02
Азот	5.7±0.03

Наиболее эффективным с точки зрения достижения экологического эффекта является совместная обработка избыточного ила и осадка с иловых карт при внесении дозы фосфогипса 1,4 г на 100 см³. Свыше 70% ТМ, находятся в прочносвязанном состоянии и не извлекаются ацетатно-аммонийным буфером. Из этого следует, что данные металлы не включаются в миграционный процесс и не являются загрязнителями. Конечный продукт биосульфидной обработки можно использовать в качестве органоминерального удобрения в сельском хозяйстве.

Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 197-198.